

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Citra Digital

Dilihat dari segi pembuatannya terdapat dua macam citra yaitu citra kontinu dan citra diskrit. Citra kontinu dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog, misalnya mata manusia dan kamera analog. Citra diskrit dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra kontinu. Beberapa sistem optik dilengkapi dengan fungsi digitalisasi sehingga mampu menghasilkan citra diskrit, misalnya kamera digital dan scanner. Citra diskrit disebut juga citra digital. Komputer digital yang umum dipakai saat ini hanya mampu mengolah citra digital (Munir, 2004).

Citra merupakan fungsi malar (*kontinyu*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Secara matematis fungsi intensitas cahaya pada bidang dwimatra disimbolkan dengan $f(x, y)$, yang dalam hal ini (Munir, 2004):

(x, y) : Koordinat pada bidang dwimatra

$F(x, y)$: Intensitas cahaya (*Brightness*) pada titik (x, y)

Agar dapat diolah dengan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai - nilai diskrit. Representasi citra dari fungsi malar (*Kontinyu*) menjadi nilai-nilai diskrit disebut *digitalisasi*. Citra yang dihasilkan inilah yang disebut citra digital (*Digital Image*). Pada umumnya citra digital berbentuk empat persegi panjang, dan dimensi ukurannya dinyatakan sebagai *Tinggi x Lebar* (*Lebar x Panjang*). Citra digital yang tingginya N , Lebarnya, M , dan memiliki L derajat keabuan dapat dianggap sebagai fungsi [DUL 97] (Munir, 2004).



© |
ta n l i i UIN

a

ii of Suska Syari Kasim Riau

$$f(x, y) \begin{cases} 0 \leq x \leq M \\ 0 \leq y \leq N \\ 0 \leq f \leq L \end{cases} \quad (2.1)$$

Citra yang berukuran $N \times M$ lazim dinyatakan dengan matriks yang berukuran N baris dan M kolom sebagai berikut :

$$f(x, y) \approx \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix}$$

Indeks baris (i) dan indeks kolom (j) menyatakan suatu koordinat pada citra , sedangkan $f(i,j)$ merupakan inetnsiats (*Derajat Keabuan*) pada titik (i,j). Masing - masing elemen pada citra digital (*berarti elemen matriks*) disebut *Image Element, Picture element, atau Pixel*. Sebagai contoh, misalkan sebuah gambar berukuran 256×256 pixel dan direpresentasikan secara numerik dengan matriks yang terdiri dari 256 buah baris (*Di indeks dari 0 samapai 255*) dan 256 biah kolom (*Di indeks 0 sampai 255*) seperti contoh berikut (Munir, 2004) :

$$\begin{bmatrix} 0 & 134 & 145 & \dots & \dots & 231 \\ 0 & 167 & 201 & \dots & \dots & 197 \\ 220 & 187 & 189 & \dots & \dots & 120 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 221 & 219 & 210 & \dots & \dots & 156 \end{bmatrix}$$

Piksel pertama pada koordinat (0,0) mempunyai nilai intensitas 0 yang berarti warna *pixel* tersebut hitam, pixel kedua pada koordinat (0,1) mempunyai intensitas 134 yang berarti warna antara hitam dan putih dan seterusnya (Munir, 2004).

Citra (*Binnary Image*) hanya dikuantisasi pada dua level yaitu 0 dan 1 .Tiap piksel pada citar biner cukup direpresentasikan dengan 1 bit, yang mana bit 0 berarti hitam dan bit 1 berarti putih. Besarnya daerah derajat keabuan yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber

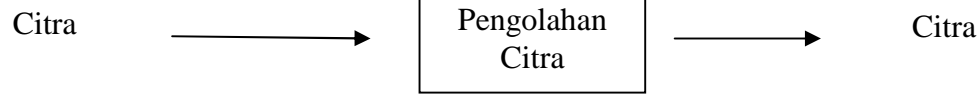
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2 Pengolahan Citra Digital

Citra (*Image*) adalah sebuah istilah lain untuk gambar, sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara harfiah citra (*Image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (*Dua dimensi*) ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus(*Continue*) dari intensitas cahaya pada dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek dan objek memantulkan kembali sebagaimana dari berkas cahaya . pantulan cahaya tersebut ditangkap oleh alat - alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (*Scanner*) sehingga objek yang disebut citra tersebut terekam (Munir, 2004).

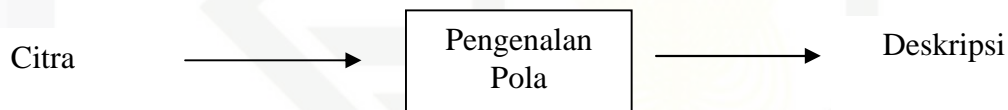
Meskipun sebuah citra kaya akan informasi namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (*Degradasi*), misalnya mengandung cacat atau derau (*Noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*Blurring*). Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit untuk diinterpretasi karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi kurang. Agar citra yang mengalami gangguan tersebut dapat mudah diinterpretasi (baik oleh manusia ataupun mesin) maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra yang lain yang kualitasnya lebih baik, bidang studi yang banyak membahas hal ini adalah pengolahan citra (*Image Processing*). Pengolahan citra bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia ataupun mesin (dalam hal ini komputer) . teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra yang lainnya. Jadi, menggunakan citra sebagai masukan dan hasil keluaran berupa citra juga (Munir, 2004). Lihat pada gambar 2.1

© H



Gambar 2.1 Teknik Pengolahan Citra

Pengenalan pola dan mengelompokkan data numerik dan simbolik (termasuk citra) secara otomatis dapat dilakukan oleh mesin (komputer). Tujuan pengelompokan adalah untuk mengenali suatu objek dalam citra. Manusia bisa mengenali objek yang dilihatnya karena otak manusia telah belajar mengkalsifikasikan objek-objek di alam sehingga mampu memebedakan suatu objek dengan objek lainnya. Kemampuan sistem visual manusia inilah yang dicoba ditiru oleh mesin. Komputer menerima masukan berupa citra objek yang akan diidentifikasi memproses citra tersebut, dan memberikan keluaran berupa deskripsi objek didalam citra (Munir, 2004). Lihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Pengenalan Pola Citra

2.2.1 Operasi Pengolahan Citra

Operasi-operasi yang dilakukan di dalam pengolahan citra banyak ragamnya. Namun, secara umum, operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis sebagaiberikut:

1. Perbaikan kualitas citra (*Image enhancement*).

Jenis operasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter - parameter citra. Dengan operasi ini, ciri - ciri khusus yang terdapat di dalam citra lebih ditonjolkan (Munir, 2004). Contoh - contoh operasi perbaikan citra :

- a. Perbaikan kontras gelap / terang
- b. Perbaikan tepian objek (*edge enhancement*)
- c. Penajaman (*sharpening*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Pemberian warna semu (*pseudocoloring*)

e. Penapisan derau (*noisi filtering*)

2. Pemugaran citra (*image restoration*)

Operasi ini bertujuan menghilangkan/meminimumkan cacat pada citra. Tujuan pemugaran citra hampir sama dengan operasi perbaikan citra. Bedanya, pada pemugaran citra penyebab degradasi gambar diketahui (Munir, 2004).

Contoh-contoh operasi pemugaran citra :

a. Penghilangan kesamaran (*deblurring*)

b. Penghilangan derau (*noise*)

3. Pemampatan citra (*image compression*)

Jenis operasi ini dilakukan agar citra dapat dipresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemampatan adalah citra yang telah dimampatkan harus tetap mempunyai kualitas gambar yang bagus. Contoh metode pemampatan citra adalah metode JPEG (Munir, 2004).

4. Segmentasi citra (*image segmentation*)

Jenis operasi ini bertujuan untuk memecah suatu citra kedalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan pengenalan pola (Munir, 2004).

5. Pengorakan citra (*Image anlysis*)

Jenis operasi ini bertujuan menghitung besaran kuantitatif dari citra untuk menghasilkan deskripsinya. Teknik pengorakan citra mengekstraksi ciri - ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek. Proses segmentasi kadangkala diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya (Munir, 2004).

Contoh - contoh operasi pengorakan citra :

- a. Pendeteksian tepi objek (*edge detection*)
- b. Ekstraksi batas (*boundary*)
- c. Representasi daerah (*region*)

6. Rekontruksi citra (*image recontruction*)

Jenis operasi ini bertujuan untuk membentuk ualang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekontruksi citra banyak digunakan dalam bidang medis. Misalnya beberapa foto *rontgen* dengan sinar *X* digunakan untuk membentuk ulang gambar organ tubuh (Munir, 2004).

2.3 Thershold

Menurut Katz (2000) yang dikutip oleh Ardhianto (2013) *thersholding* merupakan salah satu teknik segmentasi yang baik digunakan untuk citra dengan perbedaan nilai intensitas yang signifikan antara latar belakang dan objek utama. Dalam pelaksanaanya *Thersholding* membutuhkan suatu nilai yang digunakan sebagai nilai pembatas antara objek utama dengan latar belakang, dan nilai tersebut dinamakan dengan *thershold*.

Thersholding digunakan untuk mengelompokan citra dengan mengatur nilai intensitas semua piksel yang lebih besar dari nilai *thershold T* sebagai latar depan dan yang lebih kecil dari nilai *thershold T* sebagai latar belakang. Biasanya pengaturan nilai *thershold* dilakukan berdasarkan histogram *grayscale*. Karena ketika gambar ataupun citra tersebut sudah dalam bentuk gray scale barulah dapat dilakukan pemberian nilai antara objek dan backgroundnya. Lalu dibuat ketentuan antara objek dan background sesuai dengan ambang yang telah ditentukan (Mustafa, 2014).

Suatu cara untuk mengubah sebuah citra yang memiliki level *grayscale* atau *True color* menjadi citra dengan level warna yang lebih sedikit ,dalam kasus ini digunakan level warna bilevel. Citra bilevel adalah suatu citra yang jumlah warnanya terbagi menjadi dua buah warna yaitu 0 (hitam) dan 1 (putih)

Untuk melakukan *Thersholding* dengan derajat keabuan dapat digunakan :

Keterangan :

W : Nilai derajat keabuan sebelum *Thersholding*

B : Jumlah derajat keabuan yang diinginkan

Peningkatan kualitas citra (*Image Enhancement*) bertujuan untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan citra semula. Langkah selanjutnya dalam pengolahan citra adalah analisis citra (*Image Analysis*). Analisis citra bertujuan mengidentifikasi parameter-parameter yang diasosiasikan dengan ciri (*Feature*) dari objek didalam citra. Analisis citra pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan : Ekstraksi (*Feature Extraction*), segmentasi, dan klasifikasi. Faktor kunci dalam mengekstraksi ciri adalah kemampuan mendeteksi keberadaan tepi (*Edge*) dari objek didalam citra. Setelah tepi objek diketahui, langkah selanjutnya dalam analisis citra adalah segmentasi, yaitu mereduksi citra menjadi objek atau region, misalnya memisahkan objek-objek yang ada dengan mengekstraksi batas-batas objek (*Boundary*). Langkah terakhir dari analisis citra adalah klasifikasi, yaitu memetakan segmen-segmen yang berbeda kedalam kelas objek yang berbeda pula (Munir, 2004).

Yang dimaksud dengan tepi (*Edge*) adalah perubahan nilai intensitas dearajat keabuan yang mendadak besar dalam jarak yang singkat. Perbedaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

intensitas inilah yang menampakkan rincian pada gambar. Tepi biasanya terdapat pada batas antara dua daerah yang berbeda pada suatu citra. Tepi dapat diorientasikan dengan suatu arah, dan arah ini berbeda-beda bergantung pada perubahan intensitas. Pendeteksi tepi merupakan langkah pertama untuk melingkup informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek didalam citra. Tujuan operasi pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis bats suatu daerah atau objek didalam citra (Munir, 2004).

Deteksi tepi merupakan teknik filtering yang menggunakan *spatial filtering*. Teknik filtering dengan menggunakan spatial filtering umumnya titik yang akan diproses beserta titik - titik disekitarnya dari citra dimasukan ke dalam sebuah matriks 2 dimensi yang berukuran $N \times N$ yang dinamakan *matriks neighbor*. Besar N dapat disesuaikan dengan keperluan namun umumnya N ini selalu kelipatan ganjil karena titik yang akan diproses diletakkan ditengah dari matriks (Munir, 2004).

Selain *Matriks neighbor* biasanya teknik *spatial filtering* menggunakan sebuah matriks lain yang disebut matriks mask. Besar matriks mask harus sama dengan besar matriks maks harus sama dengan besar matriks nighbor, matriks inilah yang nantinya akan menentukan jenis operasi yang akan dilakukan (operator). Beberapa teknik yang digunakan adalah (Munir, 2004):

1. Operator gradien pertama , yang termasuk di dalamnya operator gradien selisih terpusat (*center _ difference*) ,operator Sobel, operator *Prewitt*, dan operator *Roberts*
2. Operator gradien kedua, yang disebut juga sebagai operator Laplace. Operator Laplace diperbaiki dengan menambahkan operator Gauss untuk mengurangi kemunculan tepi palsu. Operator gabungan dari kedua operator tersebut disebut sebagai operator *LoG* (*Laplacian of Gaussian*) atau terkenal dengan sebutan matriks *Mexican Hat*.
3. Operator kompas, yang digunakan untuk mendeteksi tepi dalam citra dari 8 arah

2.4.1 Metode Sobel

Metode sobel merupakan salah satu pengembangan dari teknik *edge detection* sebelumnya (Metode Robert) dengan menggunakan HPF(*High pas Filter*)yang diberikan satu angka nol sebagai penyangga. Algoritma ini termasuk algoritma pemograman yang berfungsi sebagai *filter image*. Filter ini mendeteksi keseluruhan edge yang ada . Dalam prosesnya filter ini menggunakan sebuah operator, yang dinamakan operator sobel. Operator sobel menggunakan matriks $N \times N$ dengan berordo 3×3 , 5×5 , 7×7 . Matriks seperti ini digunkan untuk mendapatkan piksel tengah sehingga menjadi titik tengah matriks (a_{ij}). Piksel tengah ini merupakan piksel yang akan diperiksa. Cara pemanfaatan matriks ini sama seperti pemakaian sebuah grid, yaitu dengan cara memasukan piksel - piksel disekitar yang sedang diperiksa (piksel tengah) kedalam matriks (Munandar, 2009)

Menurut Rinaldi Munir (2004) didalam bukunya yang berjudul *Pengolahan Citra Dengan Pendekatan Algoritmik* menjelaskan rumus yang digunakan dalam mendeteksi tepi suatu citra yaitu :

Tinjau pengaturan *pixel* disekitar *pixel* (x,y) :

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ a_7 & (x,y) & a_3 \\ a_6 & a_5 & a_4 \end{bmatrix}$$

Operator sobel adalah magnitudo dari gradien yang dihitung dengan

$$M = \sqrt{s_x^2 + s_y^2} \quad (2.3)$$

Yang dalam hal ini turunan parsial dihitung dengan

$$s_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6) \quad (2.4)$$

$$s_y = (a_0 + ca_1 + a_{22}) - (a_6 + ca_5 + a_4)$$

Dengan konstanta $c = 2$. Dalam bentuk *mask* , s_x dan s_y dapat dinyatakn sebagai



mulia

Suska Riau

Site Isl

c University of Islam Negeri Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

Arah tepi dihitung dengan persamaan

$$\alpha(x,y) = \tan^{-1} \left(\frac{S_y}{S_x} \right) \quad (2.6)$$

Berikut adalah contoh pendeteksian tepi dengan operator Sobel. Konvolusi pertama dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 1 (dititik pusat mask):

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 7 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 & 7 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 3 & 2 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} * & * & * & * & * \\ * & 18 & * & * & * \end{bmatrix}$$

(i) Citra semula

(ii) hasil konvolusi

Nilai 18 pada citra hasil konvolusi diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$S_x = (3)(-1) + (2)(-2) + (3)(-1) + (2)(1) + (6)(2) + (7)(1) = 11$$

$$S_y = (3)(1) + (4)(2) + (2)(2) + (3)(-1) + (5)(-2) + (7)(-1) = -7$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{11^2 + (-7)^2} \cong |S_x| + |S_y| = |11| + |-7| = 18$$

Dalam mendeteksi gerak sebuah objek dapat dengan mudah dideteksi jika objek cukup kontras pada latar belakangnya atau backgroundnya. Perubahan kontras dari suatu objek tersebut dapat dideteksi dengan menggunakan deteksi tepi (*Edge Detection*). Metode deteksi tepi sendiri ada beberapa metode yang dapat digunakan namun pada tugas akhir ini penulis menggunakan metode deteksi tepi *Sobel*. Metode deteksi tepi ini menciptakan citra biner dengan menggunakan fungsi tepi. Dengan menggunakan deteksi tepi maka kamera akan mudah dalam mengenali pola citra yang direkam karena dengan deteksi tepi penampakan garis

batas suatu objek atau daerah pada sebuah citra dapat ditingkatkan. Dan itu akan mempermudah dalam proses perbandingan ataupun perhitungan perubahan piksel putih pada citra yang diamati untuk menyatakan apakah objek tersebut bergerak atau tidak (Shinta dkk).

Didalam sebuah jurnal yang berjudul *Analisis Intensitas Metode Pendeteksian Tepi Sobel*. Pada penelitian ini dilakukan sebuah pengujian dari *Metode deteksi tepi Sobel* itu sendiri guna menganalisa kinerja ataupun cara kerja dari metode tersebut jika digunakan pada sebuah citra ataupun sebuah objek. Pengujian dilakukan dengan merancang sebuah program ataupun sistem yang mampu melakukan deteksi tepi pada citra dengan menggunakan *Metode Deteksi Tepi Sobel*. Penggunaan metode *Sobel* dilakukan karena metode *Sobel* merupakan metode yang paling baik diantara metode-metode lainnya seperti metode *Prewitt* dan *Robberts*. Dan kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu Nilai PSNR sangat bergantung sekali pada file citranya dan warna citra itu sendiri juga berpengaruh penting pada nilai PSNR, Semakin hitam warna citra tersebut maka semakin besar nilai dari PSNRnya dan berbanding terbalik jika warna citra tersebut terang ataupun putih maka nilai PSNR relatif kecil ataupun rendah (Wijaya, 2009).

Dengan menggunakan *Edge Detection (Deteksi Tepi) Sobel* dalam mendeteksi gerak dari suatu objek diharapkan dapat meningkatkan hasil ataupun kualitas alat monitoring seperti webcam dalam mendeteksi gerakan . Karena pada dasarnya ketika kamera yang digunakan untuk melakukan pendeteksian gerak memiliki resolusi yang tinggi maka gambar ataupun hasil dari pendeteksian gerak dengan menggunakan kamera tersebut tentunya sangat baik. Jadi untuk mendapatkan hasil yang serupa dalam mendeteksi gerak menggunakan *Webcam* maka digunakan *Metode Edge Detection (Deteksi Tepi)* untuk memperjelas garis dari gambar yang akan dibandingkan (Wijaya, 2009).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Stateslami University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5 Pendeteksi Gerak (*Motion Detection*)

Motion detection (*Deteksi Gerak*) secara sederhana dapat dilakukan dengan mencari perubahan posisi antara dua buah citra yang berurutan yang diperoleh dari hasil pencarian dengan menggunakan perangkat monitoring seperti *webcam*. Metode operasi perhitungan yang digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan yaitu operasi perubahan piksel putih (255). Untuk itu citra yang didapat harus dirubah ke dalam bentuk *grayscale* agar nilai yang ada pada citra tersebut lebih sedikit dan mudah untuk dihitung. Operasi perbandingan antara dua buah citra, dimana kedua buah citra tersebut memiliki objek yang sama (background objek tersebut sama) bila terdapat perubahan posisi piksel putih (255) maka dapat disimpulkan adanya suatu gerakan (Nikhil dkk).

Didalam sebuah jurnal yang membahas tentang *Pendeteksi Gerak Berbasis Kamera Menggunakan OPENCV Pada Ruangan* pada penelitian ini menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan *background* adalah sejumlah piksel-piksel gambar yang diam dan tidak bergerak didepan kamera. Model *background* yang paling sederhana mengasumsikan bahwa seluruh kecerahan piksel *background* berubah-ubah secara bebas, karetristik *background* pada dasarnya dapat dihitung dengan membandingkan ataupun mengakumulasikan dari beberapa *frame* (Irianto, 2010).

Output dari *background subtraction* biasanya adalah inputan yang dapat diproses lebih lanjut. Kualitas *background subtraction* tergantung pada teknik pemodelan *background* yang digunakan untuk pengambilan *background* dasar. Tujuan dari *background subtraction* itu sendiri adalah untuk menghasilkan urutan *frame* dari kamera dan mendeteksi seluruh objek *foreground*. Suatu deskripsi pendekatan yang telah ada tentang *background subtraction* adalah mendeteksi objek dari *foreground* sebagai prbedaan *frame* sekarang dan gambar *background*(Irianto, 2010). Suatu piksel dikatakan *Foreground* jika

$$|Frame_i - Background_i| > Thershold$$

Metode ini sangat peka dengan nilai thershold karena nilai thershold akan berpengaruh penting pada hasil gambar yang nantinya akan dibandingkan dan

dilihat apakah ada perubahan atau tidak. Untuk dapat mendeteksi gerak dari suatu objek maka jumlah piksel dari gambar harus dapat kita ketahui dengan cara :

Kamera mempunyai resolusi 320 x 240 sehingga untuk menghitung banyaknya piksel gambar tersebut (Irianto, 2010) adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jml_Pksl_Tot} &= \text{width} \times \text{height} \\ &= 320 \times 240 = 76800 \text{ piksel} \end{aligned}$$

Kamera akan mendeteksi gerakan apabila jumlah piksel yang ada lebih banyak dari pada 0,08% dari jumlah piksel sehingga *webcam* akan merekam apabila

$$\text{Jml_Psl_min} > 0,008 \times \text{Jml_Pksl_Tot}$$

$$\text{Jml_Psl_min} > 0,008 \times 76800$$

$$\text{Jml_Psl_min} > 230,4 \text{ piksel}$$

Dibawah nilai tersebut dianggap tidak terjadi gerakan (Irianto, 2010).

Beberapa penelitian yang membahas tentang *Motion Detection* menggunakan metode perubahan piksel (*Background Subtraction*) antara lain adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Irianto Dwi Kurniawan yang menggunakan metode *Background Subtraction* sebagai metode untuk mendeteksi gerak suatu objek dan menggunakan *metode frame differencing* sebagai pembandingan frame sekarang dengan frame sebelumnya yang tertangkap oleh kamera. Dalam penelitian ini kepekaan kamera dalam mendeteksi adanya suatu gerakan suatu objek tergantung pada nilai *threshold*nya. Semakin rendah nilai *threshold* yang dimiliki dari objek ataupun citra tersebut maka semakin tinggi kepekaan kamera sebaliknya jika nilai *threshold* yang dimiliki suatu objek ataupun citra semakin tinggi maka semakin rendah nilai kepekaan kamera. Beberapa kendala yang terjadi didalam penelitian ini yaitu ketika warna dari citra ataupun objek yang tertangkap oleh kamera warna objek tersebut sama dengan *background* maka ketika terjadi gerakan pada objek tersebut kamera tidak akan merespon dan tidak menganggap adanya suatu gerakan. Dan intensitas cahaya tentunya berpengaruh dalam mendeteksi gerakan karena pada kamera yang memiliki resolusi yang rendah ketika terjadi perubahan intensitas cahaya maka kamera tersebut akan menganggap adanya suatu gerakan (Irianto, 2010).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian dalam bidang pendeteksi gerak menggunakan metode *Perubahan Piksel (Background Subtraction)* juga dilakukan oleh Santoso dkk. Pada penelitian ini *webcam* digunakan sebagai alat ataupun media untuk mendeteksi gerak objek dan menggunakan *Directshow* sebagai antar mukanya. Pada penelitian ini hasil tangkapan dari *webcam* merupakan hal dasar yang akan menjadi perbandingan apakah objek tersebut bergerak atau tidak dengan mengubah citra yang tertangkap tersebut dalam bentuk *grayscale*. Penelitian ini menguji sejauh mana efektifitas kamera *web* dengan pengendalian *DirectShow* untuk berperan sebagai pendeteksi gerakan. pengujian dilakukan untuk mengetahui bebrapa faktor yaitu (*Kareteristik ruangan, Jarak kamera dengan objek, Karateristik objek bergerak*) dan dari hasil pengujian faktor-faktor yang berpengaruh dalam pendeteksian gerakan yaitu pencahayaan harus stabil, untuk objek yang akan diamati warna dari objek tersebut harus berbeda dengan warna background, kecepatan objek yang diamti harus sesuai dengan kemampuan kamera dan jarak yang paling baik untuk kemra dapat mendeteksi gerakan dari objek yang diamati yaitu 7m (Santoso dkk, 2009).

Penelitian lainnya yang juga memafaatkan *Background Subtraction* sebagai metode pendeteksi gerak juga dilakukan oleh Shinta Pramu Evrika dkk, pada penelitian ini juga digunakan deteksi tepi *SOBEL* dalam perancangan sistem pendeteksi gerak. Pada penelitian ini kesensitifan sistem akan sangat dipengaruhi oleh kuliatas cahaya dari ruangan yang diamati. Ketika cahaya dalam ruangan menurun akan menyebabkan eror pada sistem pendeteksi gerak yang dijalankan. Pengujian hanya pada satu benda ataupun objek dan nilai thershold yang diberikan pada saat pengujian tidak dapat dirubah (Shinta dkk).

2.6 Bahasa Pemograman HTML

HTML merupakan sisngakatan dari *HyperText Mark-up Language*. *HTML* merupakan plain-text (atau lebih dikenal dengan sebgai *ASCII*) yang dapat dibuat dan ditulis menggunakan beberapa text editor seperti Emacs atau VI pada UNIX , Simple Text pada Machintosh, ataupun Notepad pada Windows. Dengan *HTML*

anda dapat menggabungkan teks, gambar, suara, dan link menjadi satu (Wahana Komputer, 2002).

Ciri utama dari file HTML adalah memiliki ekstensi **.htm**, **.html** atau **.shtml**. HTML merupakan bahasa *mark-up* (pengkodean) sehingga setiap teks diberi kode sesuai dengan keinginan user. Kode-kode yang dibuat menggunakan bahasa Inggris atau singkatan dalam bahasa Inggris, misalnya untuk membuat teks berhuruf tebal, digunakan kode **B** atau yang berarti *bold* (tebal), untuk teks yang dicetak miring digunakan kode **I** atau *italic* (miring), dan lain sebagainya (Wahana Komputer, 2002).

Halaman WEB yang dibuat dengan script HTML murni, tanpa ditambah script lainnya atau bahasa lain seperti VBScript, akan bersifat statis. Halaman WEB tersebut hanya dapat dibaca, tidak dapat ditulis ataupun dieksekusi oleh user lain. Selain itu HTML juga memiliki sifat yang fleksibel karena dapat dikombinasikan dengan script atau bahasa pemrograman lainnya (Wahana Komputer, 2002).

Dalam proses transfer data antara *web server* ke *web browser* HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) merupakan protokol yang dapat digunakan untuk format-format file ataupun dokumen yang memiliki format HTML. Bahasa pemrograman HTML dikatakan *markup Language* dikarenakan bahasa pemrograman ini berfungsi untuk memformat suatu dokumen ataupun teks biasa dalam format **htm** ataupun **html** (Sidik, 2002).

2.7 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk pembuatan *script*, yang mana pada pemrograman PHP perintah yang terdapat pada bahasa pemrograman ini dapat menyatu ataupun dapat dijalankan bersamaan dengan tag-tag HTML. Pada bahasa pemrograman ini seluruh proses yang dilakukan dikerjakan di server dan hasil dari proses-proses tersebut akan ditampilkan pada *browser* ketika terdapat klien yang melakukan permintaan. PHP dapat diintegrasikan ataupun berjalan pada *web server* yang berbeda dan dapat pula dijalankan pada sistem operasi yang berbeda pula. PHP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditulis dalam bahasa C, sehingga sebagian besar perintah yang ada pada bahasa pemrograman ini mirip dengan bahasa pemrograman C , pearl (Sidik, 2002).

2.8 Deskriptif Persentase

Deskriptif persentase merupakan salah satu teknik analisa data dengan cara mengumpulkan ssemua data-data yang ada ataupun data yang sebebnarnya, kemudian data-data tersebut disusun dan dianalisis untuk memberikan gambaran ataupun kesimpulan terhadap sebuah masalah. Menurut Riduan (2004) dikutip oleh Bagus (2012) menjelaskan tahapan-tahapan ataupun rumus untuk mendapatkan nilai persentase sebagai berikut:

$$DP = \frac{n}{N} \times 100 \% \quad (2.7)$$

Keterangan :

DP = *Deskriptif Persentase*

n = *Skor yang diperoleh*

N = *Skor Ideal*

a. Untuk menentukan persentase tertinggi didapat dengan :

Skor maksimal x dengan 100% .

Skor maksimal

$$\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

b. Menentukan angka persentase terendah

Skor minimal x100%

Skor maksimal

$$\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.9 Rangkuman Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Tabel Rangkuman Penelitian Terkait

NO	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode Yang digunakan	Keterangan
1	Singh Nikil dkk Jenis Karya Ilmiah : International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)	<i>Motion Detection Application Using Web Camera</i>	<i>Background Subtraction</i>	1.Fokus penellitian membuat suatu sistem yang memanfaatkan webcam sebagai pendeteksi gerak dan terkoneksi ke media penyimpanan. 2. Objek yang diuji berupa single objek 3.Pengujian dilakukan pada siang hari dengan intensitas cahaya terang.
2	Santoso Yonan dkk (2009) Jenis Karya Ilmiah: Jurnal	<i>Penerapan Kamera Web Sebagai Pendeteksi Gerakan Dengan Antar Muka Directshow</i>	<i>Perubahan piksel dan antar muka Directshow</i>	1.Pendeteksian dilakukan pada ruangan dengan kondisi cahaya stabil 2.Jarak, karesteristik ruangan, Karesteristik objek berpengaruh dalam pendeteksian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				<p>3. Dari hasil pengujian potensi eror 0% pengujian dilakukan pada ruangan dengan cahaya stabil dan tanpa ada objek yang bergerak</p> <p>4. Eror terjadi ketika objek bergerak terlalu cepat, cahaya berubah secara signifikan, latar dan warna objek sama.</p>
3	<p>Jun Zhang dkk(2012)</p> <p>Jenis Karya Ilmiah : International journal of computer and Electrical Engineering</p>	<p><i>Accurate Moving Target Detection Based on Background Subtraction and SUSAN</i></p>	<p><i>Background subtraction dan SUSAN</i></p>	<p>1. SUSAN method merupakan metode yang berfungsi untuk deteksi tepi , termasuk didalam nya deteksi tepi Sobel.</p> <p>2. Metode SUSAN digunakan karena tidak sensitif terhadap noise.</p> <p>3. Pengujian yang dilakukan hanya pada</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				<p>satu kondisi.</p> <p>4.Objek yang diuji berupa single objek.</p> <p>5.Fokus penelitian yaitu untuk akurasi deteksi gerak pada level noise yang berbeda.</p>
4	<p>Shinta Pramu Evika dkk</p> <p>Jenis Karya Ilmiah : Makalah Tugas Akhir</p>	<p><i>Aplikasi Webcam Untuk Mendeteksi Gerak Suatu Objek</i></p>	<p><i>Perubahan Piksel dan Deteksi Tepi SOBEL</i></p>	<p>1.Fokus penelitian merancang sebuah sistem yang mampu mendeteksi gerak suatu objek</p> <p>2. Pengujian dilakukan hanya didalam ruangan.</p> <p>3.Objek yang dijadikan bahan pengujian merupakan <i>single objek</i>.</p> <p>4.Pada penelitian ini pada saat pengujian cahaya akan menentukan hasil dari deteksi sistem</p> <p>5.Pada sistem ini threshold tidak dapat</p>

diset secara manual jadi dari semua pengujian menggunakan nilai threshold yang sama.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.